



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

BESCHREIBUNG

Verformbares Beleuchtungsmodul

Die Erfindung betrifft ein verformbares Beleuchtungsmodul mit einer Mehrzahl von Leiterplatten, auf denen jeweils mindestens ein optischer Emitter angeordnet ist und die über elektrische Stromversorgungsdrähte zu einer Kette verschaltet sind. Sie bezieht sich insbesondere auf Beleuchtungsmodule zur Hinterleuchtung von lichtdurchlässigen Materialien wie z.B. Acryl in Leuchtbuchstaben.

Bekannte derartige Beleuchtungsmodule, wie beispielsweise das Tetra® LED System von GELCore oder der LEDschlauch von Hansen-neon lassen keine Veränderungen der Abstände von Leuchtdiodenbauelement zu Leuchtdiodenbauelement zu und sind daher bezüglich einer Leuchtdichte nicht skalierbar und je nach Abstrahlcharakter hinsichtlich einer möglichst homogenen Leuchtdichte nur für einen sehr eingeschränkten Größenbereich von Leuchtbuchstaben einsetzbar. Darüber hinaus ist die maximale Länge dieser Beleuchtungsmodule sehr begrenzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Beleuchtungsmodul der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei dem die Leuchtdichte auf einfache Weise variiert werden kann und mit dem längere Ketten als bislang möglich sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Beleuchtungsmodul mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Beleuchtungsmoduls sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei einem Beleuchtungsmodul gemäß der Erfindung ist eine Mehrzahl von Leiterplatten vorgesehen, auf denen jeweils

mindestens ein optischer Emitter, insbesondere ein Leuchtdiodenbauelement, angeordnet ist und die über zwei massive elektrische Stromversorgungsdrähte zu einer Kette verschaltet sind. Die elektrischen Stromversorgungsdrähte laufen ohne Unterbrechung über alle Leiterplatten der Kette. Mittels dieser Stromversorgungsdrähte sind die Leiterplatten der Kette parallel zueinander verschaltet.

Unter den Begriff „ohne Unterbrechung“ fallen alle Ausführungen, bei denen die Stromversorgungsdrähte an der Leiterplatte zwar durchtrennt sind, aber ohne wesentlicher Querschnittsverringerung auf der Leiterplatte elektrisch durchverbunden sind.

Auf jeder Leiterplatte können neben dem mindestens einen optischen Emitter zusätzlich mindestens eine weitere elektronische Komponente angeordnet sein, die mit dem optischen Emitter elektrisch verschaltet ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die elektrischen Stromversorgungsdrähte zur Versteifung der Verbindung zwischen jeweils zwei Leiterplatten zwischen diesen zu einem Bündel verbunden, beispielsweise gecrimpt.

Bei einer besonderen Ausführungsform sind die Leiterplatten in eine Mehrzahl von Leiterplattenpaaren gruppiert und sind die optischen Emitter eines jeden Leiterplattenpaares mittels eines Verbindungsdrahtes zwischen den beiden Leiterplatten verschaltet.

Besonders bevorzugt sind die optischen Emitter Leuchtdiodenbauelemente.

Zwischen jeweils zwei Leiterplatten verlaufen die Stromversorgungsdrähte vorzugsweise mäanderartig. Dies ermöglicht einerseits eine Variation des Abstandes zwischen zwei Leiterplatten und andererseits kann der Biegeradius der Kette auf einfache Weise verändert werden.

Besonders bevorzugt verjüngen sich die Leiterplatten in Richtung ihrer einander zugewandten Enden und laufen die Stromversorgungsdrähte ausgehend von einem verbreiterten Mittelteil entlang des Randes der Leiterplatten zusammen. Die Leiterplatten sind dazu vorzugsweise rautenartig oder in der Art eines flachgedrückten Sechsecks- oder Achtecks ausgebildet, bei denen die langen Achsen entlang der Haupterstreckungsrichtung der Kette liegen.

Als Leiterplatten können sowohl gedruckte Leiterplatten (PCBs) als auch metallische Leiterrahmen (Leadframes) dienen, auf denen die optischen Emitter und ggf. die zugehörigen elektronischen Bauelemente angeordnet sind. Zudem ist es auch möglich, die Leiterplatten mittels MID-Technologie herzustellen, was beispielsweise Heißprägen umfasst.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Beleuchtungsmoduls besteht darin, dass es ohne Änderung der Produktion auf einfache Weise auf spezielle Kundenwünsche abgestimmt werden kann. Die Mäanderform des Stromversorgungskabelbündels zwischen den Leiterplatten erlaubt weitreichende Variationen des Abstandes zwischen den Leiterplatten und damit der Länge von ein und demselben Beleuchtungsmodul.

Ein Beleuchtungsmodul gemäß der Erfindung kann vorteilhafterweise auf einfache Weise mittels eines Reel-to-Reel-Verfahrens gefertigt werden, indem in „endloser“ Form vorlie-

gende Stromversorgungsleitungen in bestimmten Abständen abisoliert werden und an diesen Stellen die Leiterplatten an die im Übrigen durchgängigen Stromversorgungsleitungen angeschlossen und mit diesen verbunden werden.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform verlaufen die Stromversorgungsleitungen ausschließlich auf der Vorderseite der Leiterplatten, auf der sich auch die optischen Emitter befinden. Die Leiterplatten können dann mit Vorteil eine flache Rückseite aufweisen, wodurch beispielsweise eine technisch einfache direkte Befestigung mittels einer Schraube durch ein dafür vorgesehenes Loch oder mittels einem doppelseitigem Klebeband möglich ist.

Weitere Vorteile, Weiterbildungen und vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus dem im Folgenden in Verbindung mit der Figur erläuterten Ausführungsbeispiel.

Die Figur zeigt eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel.

Die Figur ist grundsätzlich nicht als maßstabsgerecht anzusehen. Die einzelnen Bestandteile sind grundsätzlich auch nicht mit den tatsächlichen Größenverhältnissen zueinander dargestellt.

Das Ausführungsbeispiel weist eine Mehrzahl von Leiterplatten 1 auf, auf denen als optische Emitter jeweils zwei Leuchtdiodenbauelemente 2 angeordnet sind und die über zwei elektrische Stromversorgungsdrähte 3,4 zu einer Kette verschaltet sind. Die elektrischen Stromversorgungsdrähte 3,4 sind ohne Unterbrechung über alle Leiterplatten 1 der Kette geführt und verschalten die Leiterplatten 1 der Kette parallel zueinan-

der.

Auf den Leiterplatten 1 sind neben den Leuchtdiodenbauelementen 2 jeweils weitere elektronische Komponenten 5 angeordnet, die mit den Leuchtdiodenbauelementen 2 elektrisch verschaltet sind.

Die elektrischen Stromversorgungsdrähte 3,4 sind zur Versteifung der Verbindung zwischen jeweils zwei Leiterplatten 1 zwischen diesen zu einem Bündel zusammengeführt und verkrümpt. Alternativ kann ein Flachbandkabel verwendet sein, dass im Bereich der Leiterplatten aufgetrennt ist.

Bei einer Ausführungsform, bei der Leuchtdiodenbauelemente von jeweils zwei zueinander benachbarten Leiterplatten miteinander verschaltet sind erfolgt dies mittels eines weiteren Verbindungsdrahtes zwischen den beiden Leiterplatten.

Zwischen jeweils zwei Leiterplatten 1 verlaufen die Stromversorgungsdrähte 3,4 mäanderartig.

Die Leiterplatten 1 haben die Form eines entlang der Erstreckungsrichtung der Kette gestreckten Achteckes und die Stromversorgungsdrähte 3,4 laufen ausgehend von dem verbreiterten Mittelteil entlang des Randes der Leiterplatten zusammen. Sie weisen insbesondere keine Rückseitenkontakte auf, wodurch bei einer Montage des Beleuchtungsmoduls keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden müssen um beispielsweise einen Kurzschluss zu vermeiden.

Die Leiterplatten weisen z.B. eine flache Rückseite auf, wodurch beispielsweise eine direkte Befestigung mittels einer

Schraube durch ein dafür vorgesehenes Loch oder mittels einem doppelseitigem Klebeband möglich ist.

Das Beleuchtungsmodul kann vorteilhafterweise auf einfache Weise mittels eines Reel-to-Reel-Verfahrens gefertigt werden, indem in „endloser“ Form vorliegende Stromversorgungsleitungen in bestimmten Abständen abisoliert werden und an diesen Stellen die Leiterplatten 1 an die im Übrigen durchgängigen Stromversorgungsleitungen angeschlossen und mit diesen verbunden werden.

Das Beleuchtungsmodul kann optional Sekundäroptiken zur Strahlformung aufweisen, beispielsweise in Form von lösbar (beispielsweise mittels Steckverbindung oder Klemmverbindung) oder unlösbar (beispielsweise mittels Klebstoff) auf den Leiterplatten 1 befestigten Sammel- oder Streulinsen und/oder diffraktiven Optiken (in den Figuren nicht gezeigt). Damit kann die Leuchtdichte und/oder die Homogenität der Leuchtdichte des Beleuchtungsmoduls durch Änderung des Abstrahlcharakters der Leuchtdiodenbauelemente 2 angepasst werden.

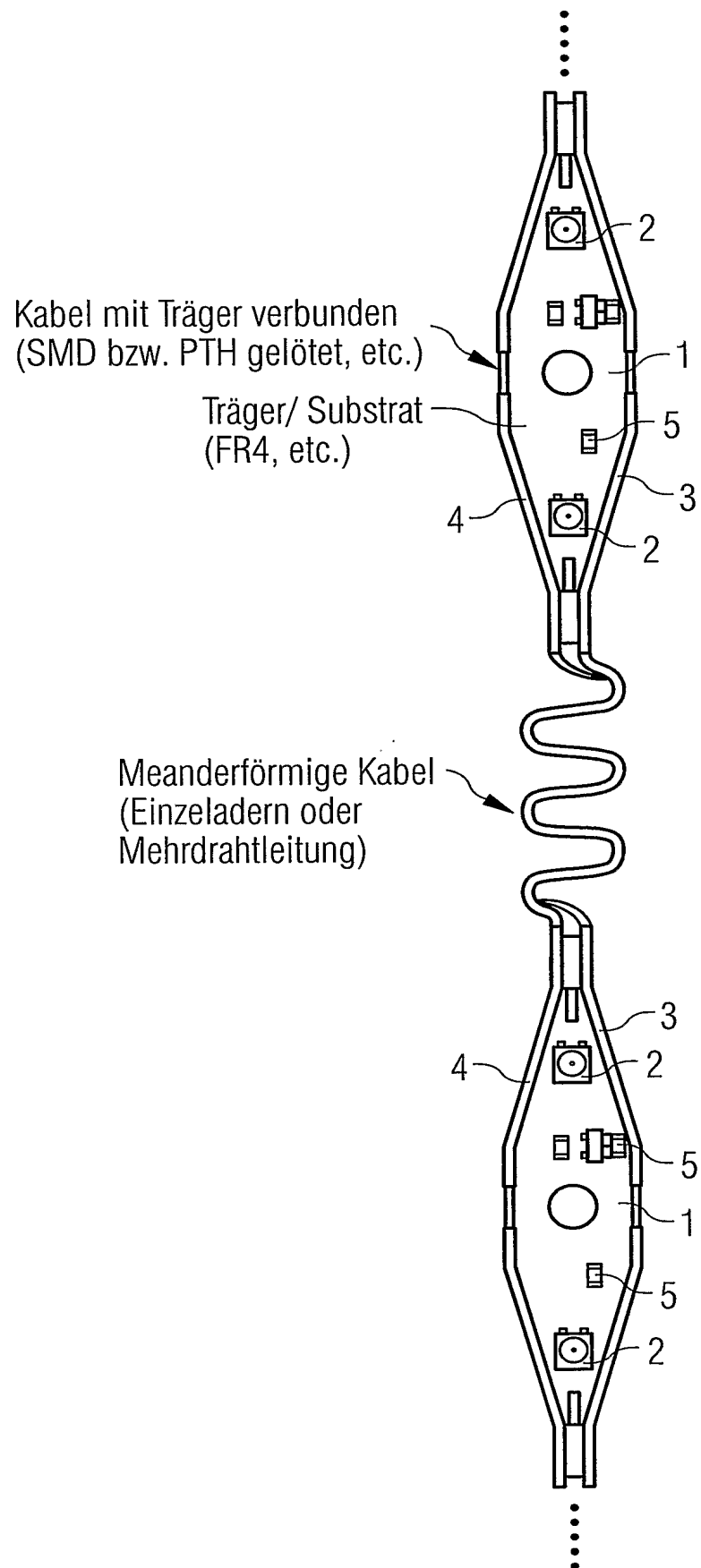
Die Beschreibung der Erfindung anhand des Ausführungsbeispiels ist selbstverständlich nicht als Beschränkung der Erfindung auf dieses Ausführungsbeispiel zu verstehen. Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Verformbares Beleuchtungsmodul mit einer Mehrzahl von Leiterplatten, auf denen jeweils mindestens ein optischer Emitter angeordnet ist und die über zwei elektrische Stromversorgungsdrähte zu einer Kette verschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Stromversorgungsdrähte ohne Unterbrechung über alle Leiterplatten der Kette laufen und die Leiterplatten der Kette parallel zueinander verschalten.
2. Beleuchtungsmodul nach Anspruch 1, bei dem auf einer Leiterplatte neben dem mindestens einen optischen Emitter zusätzlich mindestens eine weitere elektronische Komponente angeordnet und mit dem optischen Emitter elektrisch verschaltet ist.
3. Beleuchtungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die elektrischen Stromversorgungsdrähte zur Versteifung der Verbindung zwischen jeweils zwei Leiterplatten zwischen diesen zu einem Bündel verbunden sind.
4. Beleuchtungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Leiterplatten in eine Mehrzahl von Leiterplattenpaaren gruppiert sind und jeweils die optischen Emitter eines Leiterplattenpaares mittels eines Verbindungsdrahtes zwischen den beiden Leiterplatten verschaltet sind.
5. Beleuchtungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die optischen Emitter Leuchtdiodenbauelemente sind.

6. Beleuchtungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Stromversorgungsdrähte zwischen jeweils zwei Leiterplatten mäanderartig verlaufen.
7. Beleuchtungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem sich die Leiterplatten in Richtung ihrer einander zugewandten Enden verjüngen und die Stromversorgungsdrähte ausgehend von einem verbreiterten Mittelteil entlang des Randes der Leiterplatten zusammenlaufen.
8. Beleuchtungsmodul nach Anspruch 7, bei dem die Leiterplatten rautenartig oder in der Art eines flachgedrückten Sechs- oder Achteckes ausgebildet sind, bei denen die langen Achsen entlang der Haupterstreckungsrichtung der Kette liegen.
9. Beleuchtungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem jeweils sowohl der Biegeradius zwischen zwei Leiterplatten als auch der Abstand zwischen den beiden Leiterplatten variiert werden kann.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/000143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F21S4/00
//F21Y101/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F21S F21P F21Y

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 027 952 A (LIU ET AL) 22 February 2000 (2000-02-22) column 3, line 39 - column 4, line 6 figures 3-5	1-3,5,6, 9
Y		4
Y	US 6 371 629 B1 (MARTINEZ JOHN R) 16 April 2002 (2002-04-16) column 6, line 32 - line 46 figures 8,9	4
A		1
X	WO 03/040612 A (HEFTER, CHRISTIAN) 15 May 2003 (2003-05-15)	1,5,6,9
Y	figures 1-3 page 6, line 5 - page 8, line 4 ----- -/-	7,8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2005

Date of mailing of the international search report

02/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cosnard, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat^l Application No
PCT/DE2005/000143

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/063463 A1 (SLOAN THOMAS C ET AL) 3 April 2003 (2003-04-03) figures 1,2,4 abstract	7,8
A	-----	1,4
X	US 4 654 766 A (TUNG ET AL) 31 March 1987 (1987-03-31) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000143

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6027952	A	22-02-2000	NONE	
US 6371629	B1	16-04-2002	US 6250779 B1	26-06-2001
WO 03040612	A	15-05-2003	DE 10154813 A1	28-05-2003
			WO 03040612 A1	15-05-2003
			EP 1444462 A1	11-08-2004
US 2003063463	A1	03-04-2003	NONE	
US 4654766	A	31-03-1987	GB 2188409 A	30-09-1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000143

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F21S4/00
//F21Y101/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F21S F21P F21Y

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 027 952 A (LIU ET AL) 22. Februar 2000 (2000-02-22) Spalte 3, Zeile 39 - Spalte 4, Zeile 6 Abbildungen 3-5	1-3,5,6, 9
Y	-----	4
Y	US 6 371 629 B1 (MARTINEZ JOHN R) 16. April 2002 (2002-04-16) Spalte 6, Zeile 32 - Zeile 46 Abbildungen 8,9	4
A	-----	1
X	WO 03/040612 A (HEFTER, CHRISTIAN) 15. Mai 2003 (2003-05-15)	1,5,6,9
Y	Abbildungen 1-3 Seite 6, Zeile 5 - Seite 8, Zeile 4 -----	7,8
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cosnard, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000143

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/063463 A1 (SLOAN THOMAS C ET AL) 3. April 2003 (2003-04-03) Abbildungen 1,2,4 Zusammenfassung	7,8
A	-----	1,4
X	US 4 654 766 A (TUNG ET AL) 31. März 1987 (1987-03-31) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000143

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6027952	A	22-02-2000	KEINE		
US 6371629	B1	16-04-2002	US	6250779 B1	26-06-2001
WO 03040612	A	15-05-2003	DE	10154813 A1	28-05-2003
			WO	03040612 A1	15-05-2003
			EP	1444462 A1	11-08-2004
US 2003063463	A1	03-04-2003	KEINE		
US 4654766	A	31-03-1987	GB	2188409 A	30-09-1987